

● 农业科普知识丛书



小麦病虫害及其

XIAOMAI
BINGCHONGHAI
JIQI
FANGZHI

防治

喻璋 马奇祥 王成俊 编著



四川大学出版社



小麦病虫害及其防治

XIAOMAI BINGCHONGHAI JIQI FANGZHI

ISBN 7-5614-2305-5



9 787561 423059 >

ISBN 7-5614-2305-5 / S · 31

定价：25.00 元

小麦病虫害及其防治

喻 璋 马奇祥 王成俊 编著

四川大学出版社

责任编辑:韩 果
责任校对:贾朝辉
封面设计:罗 光
责任印制:李 平

图书在版编目(CIP)数据

小麦病虫害及其防治/喻璋等编著. —成都:四川大学出版社, 2002.4

ISBN 7-5614-2305-5

I. 小... II. 喻... III. 小麦-病虫害防治方法
IV. S435.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 021912 号

书名 小麦病虫害及其防治

作 者 喻 璋 等著
出 版 四川大学出版社
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)
印 刷 郫县犀浦印刷厂
发 行 四川大学出版社
开 本 787mm×1 092mm 1/32
印 张 6
插 页 12
字 数 128 千字
版 次 2002 年 5 月第 1 版
印 次 2002 年 5 月第 1 次印刷
印 数 0 001~1 000 册
定 价 25.00 元

◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。电话:85412526/85414115/85412212 邮政编码:610064
◆本社图书如有印装质量问题,请寄回印刷厂调换。

版权所有◆侵权必究

内 容 提 要

本书结合农业生产发展中小麦病虫害防治的需要，介绍了小麦的病虫害 54 种，其中侵染性病害 47 种、非侵染性病虫害 4 种。侵染性病害中包括：真菌病害 24 种（含贮藏期麦种霉烂 10 种）、病毒病害 7 种、细菌病害 3 种、线虫病害 4 种；非侵染性病害中包括：小麦干热风害、小麦低温冷害、小麦青枯、幼苗管理失调。小麦虫害中分为小麦生长期地面害虫地下害虫、和贮藏期害虫，共 12 类，28 种。并对部分病虫害的危害症状、病原物和害虫各虫期的形态特征用彩色图片或黑白图表示，对各种病害的病原物、害虫的生活习性及病虫害的发生发展规律和防治方法等都作了详细叙述。本书理论联系实际，可供植保、小麦育种工作者和农业院校师生科研及教学中参考，也可供农村基层人士、农业技术人员在生产中应用。

前 言

小麦是我国人民的主要粮食之一。据 1982 年联合国粮农组发表的“生产年鉴”中记载，我国小麦种植面积达 276 万公顷，总产量为 6 300.5 万吨，二者都居世界小麦产区首位。近年来由于选育和推广的小麦品种，多注意丰产性，抗性遗传背景比较单一，缺乏多抗性，而且布局不合理，加之生态条件又在不断改变，致使病原物和害虫种群发生了质和量的变化。同时有些害虫的抗药性增强，防效降低。在生产技术上因受小麦播种量增加，麦田施肥灌溉水平提高，植株群体结构加大，以及冬季气候变暖等因素的影响，小麦病虫害的发生发展起了显著的变化，新的病害不断发生，次要病害上升为主要病害，多种害虫回升猖獗，严重影响小麦高产、稳产。据有关资料记载，小麦发生的侵染性病害约有 200 余种，其中真菌病害占 70%，病毒病害占 20%，细菌病害占 8%，线虫病害等约占 2%。此外，干热风害、低温冷害等多种非侵染性病害，也时有发生；危害小麦的害虫，据我国 1980 年的统计有 237 种（包括螨类），分属于 11 目，57 科。其中取食叶、茎、种子的有 87 种，刺吸、锉吸的有 82 种，地下害虫有 55 种。

众所周知，麦类黑穗（粉）病，可引起小麦全穗或部分麦粒变成黑粉，使小麦减产 15%~70%，甚至颗粒无收。1983 年全国小麦条锈病大流行，发病面积达 600 余公顷，减产 10.74 亿公斤；1985 年小麦赤霉病在河南省洛阳、驻马店等 16 个地市、116 个县大流行，发病面积达 330 余公

顷，发病率为 10%~90%，损失小麦 8.8 亿公斤；1981 年小麦白粉病在全国大流行，发病面积达 333 公顷，受害麦田一般减产 5%~10%，严重地块，旗叶、麦穗和芒上全被白粉侵害，田间呈现一片灰白色，损失小麦在 50% 以上。在小麦生长中后期往往遭受多种叶枯病危害，使籽粒灌浆不饱满，千粒重减少 0.6 克~2.4 克。在 20 世纪 40 年代末 50 年代初，小麦吸浆虫在黄河、淮河、长江流域的 10 余省区大发生，小麦减产 50 万吨；一些刺吸式口器害虫，也能造成小麦产量一定程度的损失和品质降低；同时虫体还能传播麦类的多种病毒病，如 1965 年、1970 年和 1978 年我国小麦黄矮病大流行，病害波及北方 10 余省市的麦区，造成小麦减产 10 余万吨。

改革开放以来，人民生活水平不断提高，对小麦高产优质要求越来越迫切。因此，进一步提高防治小麦病虫害综合技术和理论水平，以保护小麦高产、稳产和优质，是当前重要任务。于是我们将小麦的主要病虫害及其病原物、害虫形态习性及病虫发生发展规律和防治技术编写成册，以便为农业生产者了解小麦各种主要病虫害的识别和防治知识提供参考。

本书在编写过程中，得到许多植保专家们支持和帮助，在此一并表示感谢。由于时间关系，知识水平有限，错漏之处难免，尚望广大读者批评指正。

编著者

2001 年 3 月于郑州

目 录

第一章 小麦病害

第一节 小麦真菌病害	(1)
1. 小麦条锈病	(2)
2. 小麦叶锈病	(12)
3. 小麦秆锈病	(17)
4. 小麦白粉病	(20)
5. 小麦纹枯病	(30)
6. 小麦秆枯病	(34)
7. 小麦全蚀病	(36)
8. 小麦赤霉病	(40)
9. 小麦腥黑穗病	(51)
10. 小麦矮腥黑穗病	(60)
11. 小麦印度腥黑穗病	(63)
12. 小麦秆黑粉病	(65)
13. 小麦散黑穗病	(67)
14. 小麦霜霉病	(70)
15. 小麦雪腐叶枯病	(72)
16. 小麦黄斑叶枯病	(75)
17. 小麦根腐叶枯病	(77)
18. 小麦芽孢叶枯病	(79)
19. 小麦交孢叶枯病	(81)
20. 小麦壳针孢叶枯病	(83)

21. 小麦附球孢叶枯病	(85)
22. 小麦球黑孢和匍柄孢叶枯病	(86)
23. 小麦褐色根腐病	(88)
24. 小麦种子霉烂病	(89)
第二节 小麦病毒病害	(97)
1. 小麦黄矮病	(97)
2. 小麦丛矮病	(102)
3. 小麦红矮病	(107)
4. 小麦蓝矮病	(108)
5. 小麦土传花叶病	(109)
6. 小麦梭条花叶病	(113)
7. 小麦条纹花叶病	(114)
第三节 小麦细菌病害	(117)
1. 小麦黑颖病	(117)
2. 小麦细菌叶枯病	(119)
3. 小麦蜜穗病	(120)
第四节 小麦线虫病害	(122)
1. 小麦粒线虫病	(122)
2. 小麦胞囊线虫病	(125)
3. 小麦根结线虫病	(126)
4. 小麦根瘿线虫病	(127)
第五节 小麦其他病害	(129)
1. 小麦低温冷害	(129)
2. 小麦干热风害	(131)
3. 小麦青枯病	(133)
4. 小麦瘦弱苗类型	(135)

第二章 小麦虫害

第一节 小麦生长期地面害虫·····	(138)
1. 小麦蚜虫 ·····	(138)
2. 小麦吸浆虫 ·····	(141)
3. 小麦红蜘蛛 ·····	(145)
4. 粘虫 ·····	(148)
5. 麦叶蜂 ·····	(154)
6. 麦秆蝇 ·····	(155)
第二节 小麦生长期地下害虫·····	(158)
1. 蝼蛄 ·····	(158)
2. 蛴螬 ·····	(161)
3. 金针虫 ·····	(164)
第三节 小麦贮藏期害虫·····	(167)
1. 麦蛾 ·····	(167)
2. 锯谷盗 ·····	(169)
3. 赤拟谷盗 ·····	(170)
附录 大麦、燕麦病害及防治·····	(172)
主要参考文献·····	(177)

第一章 小麦病害

第一节 小麦真菌病害

小麦病害中由真菌病原引起的病害种类最多，也最复杂。受病害侵染的小麦有的局部侵染局部发病，使千粒重下降，如锈病、白粉病、叶枯病等；有的幼苗感染在穗部和茎、叶上发病，如黑穗病、霜霉病等；有的侵染根茎，影响幼苗和成株生长发育，如根腐病、纹枯病、舍蚀病等；还有的侵染穗部籽粒，如赤霉病、穗腐病等。

小麦锈病是条锈病、叶锈病和秆锈病的总称，也是小麦发生最普遍，为害最严重的真菌病害之一。病害主要在小麦叶片、叶鞘和茎秆上产生黄色或红褐粉状夏孢子堆和夏孢子等病原菌。病原菌不仅直接掠夺麦株营养物质，同时，由于产生大量夏孢子堆，突破寄生表皮，使寄主蒸腾作用加强，水分大量丧失。并且破坏叶绿素，减少光合作用和干物质形成，引起麦株早衰，麦粒灌浆不饱满，千粒重下降，造成减产。我国小麦的各生态类型区，三种锈病都有发生。目前，冬麦区以条锈病为主，叶锈病次之。春麦区和沿海冬麦区秆锈病常有发生。三种锈病的夏孢子都借气流传播，在田间可以多次侵染小麦，如条件适宜，易于发生大流行。

1. 小麦条锈病

小麦条锈病是我国小麦生产上的最大威胁。1950 年和 1964 年两次大流行，损失小麦约 90 亿公斤。据 1972 年—1983 年 12 年统计中，条锈病中度以上流行年达 6~9 次，受害面积为 133 万公顷~200 万公顷。1985 年甘、陕、豫三省发病面积达 216 万公顷，减产 8 亿公斤；甘肃陇东损失尤重，千粒重只有 9 克。1990 年河南省小麦区发病面积达 216.5 万公顷，是近 15 年来发病最重的一年。

症状 条锈病在春季发生较早，一般在 3 月即可见到。发病叶片的正面产生许多沿叶脉排列成虚线状鲜黄色夏孢子堆和夏孢子。麦秆上产生的夏孢子堆也排列成短线状。气温升高或小麦接近成熟时，在叶片背面或叶鞘上产生短线状黑色冬孢子堆和冬孢子，冬孢子堆不突破寄主表皮（彩图 1、彩图 2，图 1-1-1A）。

病原 小麦条锈病的病原菌为小麦条锈菌（*Puccinia striiformis* west.），属于担子菌亚门、冬孢菌纲、锈菌目、柄锈菌科。

夏孢子单胞，球形，淡黄色，表面有微刺，大小为 $(18\sim28)\mu\text{m}\times(18\sim27)\mu\text{m}$ 。芽管孔分散，6~12 个；冬孢子双细胞，褐色，梭形或棒形，顶端平截或略圆，柄短，大小为 $(30\sim53)\mu\text{m}\times(12\sim20)\mu\text{m}$ （图 1-1-1B, C）。条锈菌的转株寄主尚未发现，即性孢子和锈孢子阶段尚未发现。

条锈菌夏孢子萌发的最低温度为 0°C ，最适为 $5^{\circ}\text{C}\sim12^{\circ}\text{C}$ ，最高为 $20^{\circ}\text{C}\sim26^{\circ}\text{C}$ 。侵入最适温度为 $9^{\circ}\text{C}\sim12^{\circ}\text{C}$ 。潜育期在平均气温 $9^{\circ}\text{C}\sim12^{\circ}\text{C}$ 时，为 11~16 天。夏孢子在相

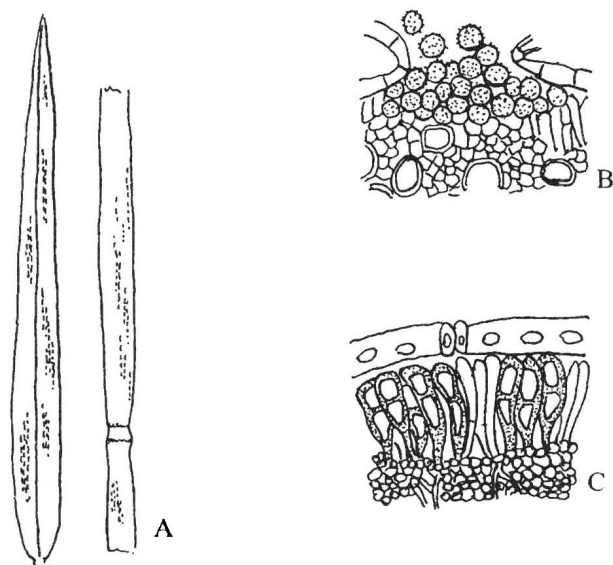


图 1-1-1 小麦条锈病症状和病原形态

- A 条锈病症状 B 条锈病夏孢子堆切面
C 条锈病冬孢子堆切面

对湿度 40%、气温 0℃ 时，可存活 433 天；气温 5℃ 时，存活 179 天；气温在 36℃ 时，经过 2 天即行死亡。

条锈菌是一种“专性寄生菌”，对寄主专化性很强，存在不同生理小种。1957 年—1987 年中国农业科学院植保所锈病研究室采用 24 个中外抗感小麦品种作为鉴别寄主，鉴定出全国条锈菌生理小种 1~29 号，其中条中 1~16 号小种目前已极少出现，或不再出现。而条中 17~29 号小种在全国的 11~18 个省区都发现（表 1）。1991 年—1993 年先后

又发现条中 30 号和条中 31 号小种。

表 1 1983 年—1987 年我国小麦条锈菌生理小种监测结果

年份	采集 省区	生理小种类型 (%)												
		17号	18号	19号	21号	22号	23号	24号	25号	26号	27号	28号	29号	其它
1983	18	0.26	0.59	2.00	3.03	15.72	13.05	1.08	33.49	9.04	12.48	1.64		9.30
1984	18	0.91	0.42	2.31	1.88	8.68	12.68	0.49	31.52	24.64	5.58	4.98		6.13
1985	13	0.53	0.20	2.44	1.71	12.06	15.10	0.53	22.94	17.27	5.60	6.33		1.78
1986	11	0.64	0.37	2.55	2.19	2.37	17.79	0.55	27.46	14.14	4.74	7.30	3.47	
1987	11	1.20	0.82	1.72	1.12	5.60	18.40	0.37	19.30	10.92	2.84	6.36	9.50	4.71

条锈菌生理小种的组分，历年都有变化。20 世纪 50 年代，大部分冬麦区的优势小种为侵染碧蚂 1 号等小麦品种的“条中 1 号”，约占 90% 左右。20 世纪 60 年代以后，小种组分中“条中 1 号”尚有 38%，并出现“条中 8 号”小种，占 4.4%。20 世纪 70 年代，由于大力推广抗病品种北京 8 号、阿夫、阿勃、丰产 3 号等，在大面积上取代了感病品种碧蚂 1 号。因此，条锈菌的生理小种组分，也随之发生了新的变化，出现频率高、致病力强的“条中 17 号”、“条中 18 号”和“条中 19 号”小种，造成 1972 年上万顷北京 8 号丧失抗病性。同时也导致南大 2419 等品种抗性衰退。1976 年—1984 年中国农科院植保所锈病研究室对河南省条锈菌生理小种监测的结果，有 5 个小种类型，其中以“条中 23 号”小麦出现频率最高，约为 55.4%~91.0%；其次是“条中 25 号”小种，占 5.4%~58.6%，而“条中 17 号”和“条中 19 号”小种有逐年下降趋势。这和全国条锈菌生理小种消长情况是一致的。1983 年全国又出现“条中 28 号”小种，对洛夫林 10、阿夫乐尔、山前麦等洛类小麦品种及其后代品种丰抗 8 号、鲁麦 1 号等都有很强致病力。1985 年

又出现能侵染洛夫林 13 和牛朱特品种的“条中 29 号”小种，到 1989 年“条中 29 号”小种迅速发展为优势小种。1991 年—1993 年先后又出现强毒力“条中 30 号”、“条中 31 号”小种，导致生产上推广的鲁麦号、丰抗号、豫麦号、陕农号等洛类品种和非洛类品种百农 3217、偃师 9 号、绵阳 11 等均成为高感品种。从这些事实说明，我国条锈菌生理小麦又一次重大变化，成为小麦高产、稳产的最大威胁。

此外，1983 年—1989 年全国小麦条锈菌生理小种监测协作组先后在北京与荷兰两地，用中国和国际鉴别寄主，对采自欧洲、美洲、非洲、西南亚中 12 个国家和地区的 53 个菌株与我国 12 个小种进行比较测定，结果是没有一个小种与我国任何小种相同。在我国早已丧失抗性的碧蚂 1 号、北京 8 号等品种仍抗欧洲、非洲多数小种。同时在国内表现持久抗性的绵阳 11 号，在欧洲却高度感病。相反在欧洲、美洲早已被克服抗条锈性的 Mora, Hybrid 46 等品种却抵抗我国目前所有小种。这些情况证实了我国条锈菌生理小种类群是世界上最一个相对独立的系统。

侵染过程 条锈菌的夏孢子借气流传播到麦叶等部位后，温、湿度条件适宜，即可萌发长出芽管，并沿着叶片表面生长。遇到气孔时，芽管顶端膨大形成压力胞，紧紧压在气孔上，然后从压力胞下面伸出一根管状侵染菌丝，钻入气孔，并在气孔下空腔内膨大成一个泡囊，从泡囊上长出几条菌丝，伸向附近细胞的间隙，分枝蔓延，产生吸器伸入寄主细胞内，吸取寄主细胞内营养和水分，与寄主建立起寄生关系。由此，条锈菌侵染小麦的过程即已完成（图 1-1-2）。病菌在寄主组织内进一步生长发育（潜育），最后在病叶上出

现排列成行的黄色夏孢子堆和夏孢子，小麦表面发生条锈病。

发病规律 小麦条锈病现在尚未发现转株寄主，所以冬孢子在病害发生上作用不清楚。

条锈病的发生发展主要是夏孢子的活动。条锈菌喜凉怕

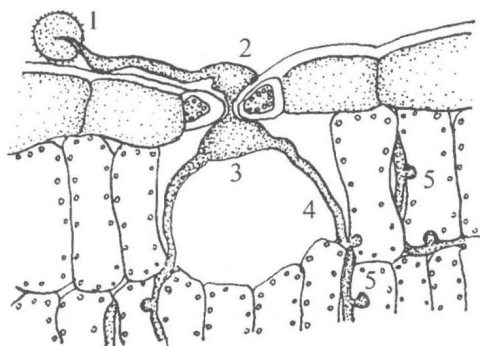


图 1-1-2 夏孢子萌发从小麦叶片上气孔侵入

1. 孢子萌发 2. 压力胞 3. 孢囊 4. 菌丝

热，夏孢子萌发和侵入的适宜温度为 $9^{\circ}\text{C} \sim 12^{\circ}\text{C}$ ，旬平均温度超过 22°C ，侵染便完全停止，已被侵染的叶片也不正常发病。我国的平原地区夏季炎热，条锈菌不能越夏。夏孢子由气流传播到高山或高海拔温度较低地区，在不同高度上种植的晚熟冬麦或春麦上侵染越夏，或侵染冬麦收获后长出自生麦苗，在其上越夏。这些地区 7~8 月份的平均气温一般在 23°C 以下，适合条锈菌的侵染越夏。现已查明，我国条锈菌越夏地区可划分为 5 大片：①西北越夏区，包括甘肃的陇南、陇东、青海东部农区，宁夏的隆德、固原等地；②川西北越夏区，包括阿坝、甘孜、凉山、西昌等地；③云南越夏区，包括昆明、曲靖、玉溪、楚雄等地；④华北越夏区，包括晋北、内蒙古及河北坝上等地；⑤新疆越夏区，包括北疆昭苏、新源和南疆焉耆、阿克苏等地。（图 1-1-3）在以上 5 大片越夏区中，西北片和川西北片连成一体，约 20 万